

전향적 조사방법과 후향적 조사방법에 따른 주사침 상해 발생률과 보고율 비교

정인숙¹ · 정재심² · 손준석³ · 최정화⁴ · 정선영⁵ · 한수하⁶ · 최승매⁷ · 윤정아⁸ · 송주연⁹

부산대학교 간호대학¹, 울산대학교 간호학과², 창원삼성병원³, 건국대학교병원 감염관리실⁴, 건양대학교 간호학과⁵,
순천향대학교병원 감염관리실⁶, 해운대백병원 감염관리실⁷, 양산부산대학교병원 건강관리실⁸, 양산부산대학교병원
감염관리실⁹

Prospective and Retrospective Incidence and Post-exposure Reporting of Needlestick Injuries

Ihn Sook Jeong¹, Jae Sim Jeong², Jun Seok Sohn³, Jeong Hwa Choi⁴, Sun Young Jeong⁵, Su Ha Han⁶,
Seung Mae Choi⁷, Jeong A Youn⁸, Ju Yeon Song⁹

College of Nursing, Pusan National University¹, Busan, Department of Nursing, Ulsan University², Ulsan, Changwon Samsung Hospital³,
Changwon, Infection Control Unit, Kunkuk University Hospital⁴, Seoul, Department of Nursing, Konyang University⁵, Daejeon, Infection
Control Unit, Soon Chun Hyang University Hospital⁶, Bucheon, Infection Control Unit, Haeundae Paik Hospital⁷, Busan, Health Care Unit,
Pusan National University Yangsan Hospital⁸, Infection Control Unit, Pusan National University Yangsan Hospital⁹, Yangsan, Korea

Background: Most studies on the incidence rate (IR) and post-exposure reporting rate (RR) of needle-stick injuries (NSIs) were performed using retrospective surveillance, which is vulnerable to recall bias. This study aimed to identify the agreement between IRs and RRs obtained from prospective and retrospective surveillance.

Methods: The prospective surveillance was performed with 716 nurses working at 3 hospitals from August to September in 2012. They prospectively reported when they experienced the NSIs, and the investigator retrospectively calculated the RR from records in the infection control unit or health care unit during the same periods when they reported the number of NSIs. The retrospective surveillance was carried out with 312 nurses who participated in the prospective surveillance. They retrospectively answered the question on the number of NSIs and post-exposure reporting after recalling the experienced NSI from August to September in 2012.

Results: The IR of NSIs was 9.8 per 100 nurses by the prospective surveillance and 36.4 per 100 nurses by the retrospective surveillance, which was statistically significantly different ($P < 0.001$). The RR of NSIs was 14.3% by the prospective surveillance and 8.5% by the retrospective surveillance, which was not statistically significantly different.

Conclusion: We recommend using a prospective approach for calculating the IR of NSIs to reduce the risk of recall bias. However, the RR of NSIs can be calculated using both prospective and retrospective approaches.

Keywords: Bias, Incident Reporting, Memory, Needle-Stick Injuries, Prospective Studies, Retrospective Studies

Received: April 1, 2015

Revised: June 4, 2015

Accepted: June 16, 2015

Correspondence to: Ihn Sook Jeong, College of Nursing,
Pusan National University, 49, Busandaehak-ro, Mulgeum-
eup, Yangsan 626-870, Korea

Tel: 051-510-8342, Fax: 051-510-830

E-mail: jeongis@pusan.ac.kr

Introduction

1. 연구의 필요성

주사침 상해는 주사침과 같은 날카로운 기구
에 찔려 발생하는 안전사고로, 의료기관에서는
수술실, 응급실, 중환자실 등에 근무하는 직원이

나 환경미화원 등 환자에게 사용한 날카로운 의료 기구들을 많이 사용하는 부서에 근무하는 의료종사자에서 흔히 발생하고 있다[1]. 주사침 상해가 발생하면 의료종사자는 환자의 혈액이나 체액에 노출되어 B형 간염, C형 간염, 후천성면역결핍증 등 혈액매개성 바이러스성 감염의 위험에 놓이게 된다. 경피적 손상(percutaneous injury), 즉 주사바늘이나 메스 같은 날카로운 물체에 찔리는 경우 이러한 기구에 존재하는 바이러스가 손상을 당한 의료종사자의 혈액 내로 직접 들어 올 수 있으며, 적절한 감염예방조치가 취해지지 않을 경우 B형 간염의 경우 1-6% (감염원이 HBsAg 양성이고 HBeAg 음성인 경우)에서 22-40% (HBsAg 양성이고, HBeAg 양성인 경우)[2], C형 간염은 3-10% [3], HIV 감염은 약 0.2-0.5% [3]에서 실제 감염이 발생할 수 있다.

따라서, 의료종사자는 주사침 손상이 발생하지 않도록 주의를 기울일 필요가 있으며, 만약 주사침 손상이 발생하였다면, 적절한 감염예방조치를 통해 혈청양전환율을 최소화하도록 노력해야 한다[4]. 이러한 의미로, 미국 산업안전보건청(Occupational Safety and Health Administration)의 혈액매개병원체관리표준에서는 주사침 상해 후 적절한 사후관리의 중요성을 특히 강조하고 있는데, B형 간염 환자의 바늘에 찔린 후 B형 간염 면역글로불린과 백신을 맞는 경우 85-95%에서 감염을 예방하는 데 효과가 있으며[5,6], HIV에 노출 후 항바이러스제제(지도부딘)를 쓰면 81% [7]까지 발생률을 낮춘다고 하는 보고가 있기 때문이다. 우리나라는 2002년 산업안전보건법이 개정되면서 의료기관내 직원의 감염관리가 강화되었고 [8], 2005년 보건복지부의 병원감염예방관리지침을 보면 주사침 상해를 입었다면 감염노출 후 처치 규정에 근거하여 노출된 직원이 필요한 처치 및 검사를 받을 수 있도록 하고 있다[9].

주사침 상해 후 적절한 예방조치의 중요성에도 불구하고, 기존의 여러 연구에 의하면 주사침 상해에 노출된 직원이 적절한 예방조치를 받기 위해 노출사실을 감염관리실이나 보건실에 보고하는 비율은 낮은 수준이다. 국내 연구에 나타난 보고율은 14.3% [10]에서 32.6% [11]이며, 국외 연구에서는 말레이시아 간호사를 대상으로 한

연구에서 19.7% [12], 이란 간호사 대상 연구에서 20.7% [13], 태국 간호사 대상 연구에서 24% [14], 인도 간호사 대상 연구에서 29% [15], 일본 간호사 대상 연구에서 35.9% [16], 필리핀 간호사 대상 연구에서 58.0% [17]로 연구마다 다양하게 나타나고 있다. 이러한 보고율의 차이는 연구대상자(의료종사자 전체 대 특정 직종), 연구지역, 연구시기 등과 같은 연구방법의 차이에 기인할 수 있으며, 이와 함께 자료수집방법의 차이도 고려할 수 있다. 즉, 현재 주사침 상해 후 보고율에 대한 연구는 거의 대부분이 지난 1년[11-17] 등 일정기간동안 발생하였던 주사침 상해에 대해 보고하였는 지를 질문하는 후향적 조사방법을 활용하고 있다. 이러한 후향적 연구에서는 회상편견(recall bias)이 발생할 수 있으며, 기억의 정확성에 따라 보고율이 달라질 수 있다. 특히, 주사침 상해 후 보고율은 전체 주사침 상해 발생건수를 보고건수로 나누고 있어 주사침 상해 발생건수 또는 보고건수 중 어느 하나에 대해서라도 기억의 정확성에 문제가 있다면 보고율은 크게 달라질 수 있다. 만약 일정기간동안 여러 건의 주사침 상해가 발생하는 경우에는 정확한 건수를 기억하는데 더욱 어려움이 있을 수 있으며 회상편견의 가능성은 더욱 커질 수 있다. 이러한 기존 연구의 제한점을 고려할 때 주사침 상해 후 보고율의 정확성을 높이기 위해서는 전향적 조사방법을 활용할 필요가 있다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 주사침 손상 발생률이 비교적 높은 직종[18] 중 하나인 간호사를 대상으로 후향적 회상방법은 물론 전향적 조사방법을 모두 활용하여 주사침 상해와 상해 후 보고수준을 파악하고, 두 가지 방법간의 차이를 비교하는데 있다.

Materials and Methods

1. 연구설계

본 연구는 간호사를 대상으로 전향적으로 2012년 8-9월 2달간의 주사침 상해건수와 상해 후 감염관리실이나 건강관리실에 보고한 건수를

조사하고, 2달이 경과한 시점에 후향적으로 2012년 8-9월 2달간의 주사침 상해건수와 보고건수를 조사함으로써 두 방법간의 주사침 상해 발생률과 보고율을 비교하기 위한 조사연구이다.

2. 연구대상

연구대상기관은 주사침 상해 보고체계를 가지고 있는 300병상 이상의 의료기관 중 참여를 희망하는 3개 기관으로 하였다. 전향적 조사의 연구대상자는 연구대상기관에서 임의로 선정된 4개의 병동, 2개의 중환자실에 근무하는 간호사 전수로 하기로 하였다 3개 중 2개 기관에서는 계획에 따라 2달 동안 4개 병동과 2개의 중환자실에서 참여하였으나, 1개 기관에서는 참여에 어려움이 있어 8월에는 4개 병동과 2개 중환자실, 9월에는 3개 병동과 2개 중환자실이 참여하였다. 2개월간 전향적 조사에 참여한 간호사는 8월 364명, 9월 350명으로 총 714명이었고, 간호사일수는 8월 6,477일, 9월 6,237일로 총 12,714일이었다 (Table 1).

한편, 후향적 조사 연구대상자는 전향적 조사에 참여하였던 연구대상자 중 후향적 조사에 참여를 희망하는 간호사로 하였으며, 321명의 간호사가 참여하였다.

3. 연구도구

연구도구는 자가기입형 조사지로 연구팀에서 연구목적에 맞게 개발하였다. 전향적 조사지는 매일의 주사침 상해 발행현황을 수집하기 위한 것으로 매일 근무조별로 주사침 상해가 발생할 때마다 바를 정(正)자를 표시하여 주사침 상해건수를 확인할 수 있도록 하였다. 이 조사지는 병

동단위로 배치하도록 고안되어 개인의 주사침 상해건수는 파악할 수 없으며, 매일 근무조별 주사침 상해건수만을 파악할 수 있다.

후향적 조사지는 연구대상자의 일반적 특성과 주사침 상해관련 특성으로 구성되었다. 일반적 특성은 성별, 연령, 교육수준, 근무부서, 근무경력, 근무부서 등 6문항, 주사침 상해관련 특성은 최근 2개월(2012년 8월과 9월)간 주사침 상해 발생 여부와 발생시 발생건수와 보고건수 등 3문항을 포함하였다.

한편, 전향적 조사지와 후향적 조사지에는 공통으로 주사침 상해에 대한 정의를 추가함으로써 연구대상자가 주사침 상해가 맞는지 판단할 수 있도록 하였다. 조사지에 제시한 주사침 상해는 환자에게 사용한 또는 출처를 모르는 주사바늘, 칼날, 유리 등의 날카로운 기구에 손상을 당한 경우이며 피부를 살짝 스치거나 뚫고 들어간 경우[18,19]의 정의를 참고하여 손상의 정도에 상관없이 모두 포함하였고 환자에게 사용하지 않는 기구에 상해를 입은 것도 포함하는 것으로 하였다.

4. 연구절차

본 연구는 연구자가 소속된 양산부산대학교병원 임상시험심사위원회(승인번호: 04-2012-034)의 승인을 얻은 후 자료 수집을 시작하였다.

연구자 중 1인이 한국산업안전보건공단의 지원하에 운영중인 “주사침 손상 감시체계”에 자발적으로 참여하는 기관의 감염관리간호사에게 전화로 연구목적과 방법 등에 대해 설명하고 본 연구참여여부를 확인하였으며, 연구참여에 동의한 기관의 감염관리간호사에게 연구대상병동과 중

Table 1. Characteristics of study participants

Institution	No. of beds	August				September			
		No. of ward	No. of ICU	No. of nurses	No. of nurse days	No. of ward	No. of ICU	No. of nurses	No. of nurse days
A	878	4	1	95	1,567	3	1	79	1,461
B	857	4	2	127	2,264	4	2	129	2,193
C	909	4	2	142	2,646	4	2	142	2,583
Total	2,644	12	5	364	6,477	11	5	350	6,237

Abbreviations: No, number; ICU, intensive care unit.

환자실을 선정해 주도록 요청하였다.

전향적 조사는 2012년 8월에서 9월 2달간 진행하였으며, 참여기관의 감염관리간호사가 해당 병동과 중환자실 수간호사와의 회의를 통해 연구 목적과 방법에 대해 설명하고, 전향적 조사지를 배부하였다. 이 후 각 병동 또는 중환자실의 수간호사는 병동내 정해진 장소에 전향적 조사지를 배치하고 각 간호사로 하여금 근무를 마친 후 당일 근무시간동안 발생한 주사침 상해를 조사지에 정(正)자로 표시하도록 하였다. 이 과정에서 간호사에게 주사침 상해건수와 보고건수의 정확성을 평가하기 위한 연구임을 알리는 경우 호손효과로 인해 일시적으로 보고건수가 증가할 수 있어 주사침 상해의 유형을 파악하는 연구라고 설명하였다. 한편, 연구팀에서는 참여기관 감염관리실 또는 건강관리실 담당자의 협조를 얻어 전향적 자료조사기간 동안 해당 병동과 중환자실의 간호사로부터 주사침 상해로 보고된 건수를 후향적으로 조사하였다.

후향적 조사는 2012년 10월에 진행하였으며, 전향적 조사에 참여한 병동과 중환자실 수간호사의 도움을 받아 간호사에게 후향적 조사지를 배부하고, 작성된 조사지는 수간호사가 회수하여 연구팀에 전달하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS win (ver 18.0) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 먼저 주사침 손상 발생률은 누적발생률로 2개월간 평균 간호사수에 대한 손상발생건수를 구하여 100간호사당 손상발생률을 계산하였다. 보고율은 2개월간의 손상발생건수 중 보고건수를 계산하여 100손상발생당 보고율(%)을 계산하였다. 전향적 조사와 후향적 조사간의 100간호사당 손상발생률과 보고율의 차이에 대한 비교는 카이제곱 검정을 이용하였으며, 유의수준(α)는 0.05에서 양측검정하였다.

Table 2. Prospective and retrospective incidence and reporting of needle-stick injuries

	Total	Institution		
		A	B	C
<i>Prospective data collection</i>				
Incidence rate (IR)				
No. of nurses for 2 months	716	176	256	284
Incidence of NSI for 2 months	70	40	16	14
IR (per 100 nurses)	9.8	22.7	6.3	4.9
Incidence density (ID)				
No. of nurse-days for 2 months	12,714	3,028	4,457	5,229
Incidence of NSI for 2 months	70	40	16	14
ID (per 1000 nurse-days)	5.5	13.2	3.6	2.7
Reporting rate (RR)				
No. of NSI reported for 2 months	10	8	1	1
RR (%)	14.3	20.0	6.3	7.1
<i>Retrospective data collection</i>				
Incidence rate (IR)				
No. of participants	321	78	103	140
Incidence of NSI for 2 months	117	61	23	33
IR (per 100 nurses)	36.4	78.2	22.3	23.6
Reporting rate (RR)				
No. of NSI reported for 2 months	15	6	1	8
RR (%)	8.5	9.8	4.3	24.2
<i>Compare prospective and retrospective data collection</i>				
Incidence rate (IR)	X ² =106.67, P<0.001			
Reporting rate (RR)	X ² =0.08, P=0.776			

Abbreviation: No, number.

Results

전향적 조사와 후향적 조사로 확인된 주사침 상해 발생률과 보고율은 Table 2에 제시하였다. 전향적 조사에 참여한 간호사는 716명이었으며, 2개월간 주사침 상해 발생건수는 70건으로 상해 발생률은 100간호사당 9.8건이었고, 발생밀도는 1000간호사일당 5.5건이었다. 연구기관별 상해 발생률은 100간호사당 4.9-22.7건이었고, 발생밀도는 1000간호사일당 2.7-13.2건이었다, 2개월간 보고건수는 10건으로 보고율은 14.3%이었으며, 연구기관별 보고율은 6.3-20.0%이었다.

후향적 조사에 참여한 간호사는 321명이었으며, 2개월간 주사침 상해 발생건수는 117건으로 상해 발생률은 100간호사당 36.4건이었으며, 연구기관별 상해 발생률은 100간호사당 22.3-78.2건이었다. 2개월간 보고건수는 15건으로 보고율은 8.5%이었으며, 연구기관별 보고율은 4.3-24.2%이었다.

전향적 조사와 후향적 조사간 주사침 상해 발생률은 통계적으로 유의한 차이가 있었으나($X^2=106.67$, $P<0.001$), 보고율은 통계적으로 유의한 차이가 없었다($X^2=0.08$, $P=0.776$).

Discussion

본 연구결과 2개월간 주사침 상해 발생률은 전향적 조사에서 100간호사당 9.8건, 후향적 조사에서 36.4건으로 후향적 조사에서 높은 발생률을 보였다. 이러한 결과는 2가지 측면에서 설명될 수 있다. 첫째, 주사침 상해가 사회적으로 바람직한 행위로 받아들여지지 않기 때문에 전향적 조사과정에서 발생건수를 제대로 표기하지 않았을 가능성이 있다. 전향적 조사과정에서 개인정보를 파악하지 않고, 매일 근무조별로 주사침 상해 건수를 표기하도록 하였지만, 매일 특정 근무조에서의 상해 건수가 쉽게 확인되고, 그 당시 근무한 간호사 또한 확인이 가능하므로, 자신의 상해 건수가 파악될 수 있을 것으로 생각하고 과소 표기하였을 가능성이 있다. 둘째, 후향적 조사에서는 익명으로 자료수집을 하였고, 다수의 간호사가 동시에 응답하므로 전향적 조사에 비해 과소

평가의 가능성은 낮으며, 오히려 회상편견으로 인해 정확한 발생건수를 기억하지 못하고, 과대평가했을 가능성도 있다.

한편, 본 연구의 전향적 조사와 후향적 조사에서 나타난 2개월간 주사침 상해 발생률은 기존의 국내 연구결과와 비교해 볼 때 다소 높은 수준이었다. 2009년부터 2011년까지 국내 약 50여 의료기관이 참여한 주사침 상해 감시체계에 보고된 상해 발생률은 2009년 100간호사당 6.66건, 2010년 4.26건, 2011년 5.22건이었고[20], 국외 연구로 일본에서 2004년 1월부터 12월까지 375개 의료기관을 대상으로 한 결과 경피적 상해 발생률은 100간호사당 7.0건[21]이었다. 본 연구에서는 실제 주사침 상해가 발생한 건수를 기준으로 발생률을 구하였으나, 기존 연구에서는 주사침 상해로 감염관리실 또는 건강관리실에 보고된 건수를 발생건수로 간주하고 발생률을 구하였기 때문에 상당수준 과소평가되었을 수 있다. 특히, 본 연구에서는 주사침 상해의 기준을 “환자에게 사용한 주사바늘에 찔렸고 혈액이 나온 경우”는 물론 “환자에게 사용한 주사바늘에 찔렸고 혈액은 안 나온 경우”, “환자에게 사용하지 않은 주사바늘에 찔렸고 혈액이 나온 경우”, “환자에게 사용하지 않은 주사바늘에 찔렸고 혈액이 안 나온 경우” 등 4가지로 분류하여 어느 하나에라도 해당되는 경우 주사침손상으로 정의하여 자료를 수집함에 따라 주사침 상해 발생건수가 상대적으로 증가하였을 수 있다.

다음으로 주사침 상해 보고율은 연구대상기관마다 차이가 있었으나 전향적 조사에서는 14.3%, 후향적 조사에서는 8.5%로 두 조사방법에 따른 주사침 상해 발생률의 차이에도 불구하고 보고율은 유사한 결과를 보였다. 그리고, 이러한 결과는 국내 간호사를 대상으로 후향적으로 실시한 연구의 14.3% [10]와도 유사하였다. 이러한 연구결과로부터, 주사침 상해 보고율을 파악하기 위해서는 전향적 또는 후향적 조사방법 등 어떤 방법을 사용해도 무방할 것으로 생각된다.

한편, 간호사를 포함한 의료종사자를 대상으로 한 연구에서 나타난 주사침 상해 보고율 32.6% [11]와는 큰 차이를 보였는데, 이러한 보고율의 차이는 크게 2가지 요인을 고려할 수 있다. 첫째,

조사대상자의 차이로 본 연구와 Seo와 Jeong [10]의 연구는 간호사만을 대상으로 한 반면, Kim 등 [11]의 연구는 간호사 외에 임상병리사, 방사선사, 간호조무사, 환경미화원을 포함하였다. 그러나, Kim 등[11]의 연구에서는 직종간 보고율의 차이를 분석하지 제시하지 않아 간호사와 다른 직종간의 보고율 차이에 대해서는 추후 연구를 통해 확인해 볼 필요가 있다. 둘째, 의료기관의 보고시스템 차이일 수 있다. Kim 등[11]이 500병상 미만의 12개 병원을 대상으로 조사한 연구에서 주사침 상해 후 보고율이 14.3%에서 53.8%로 다양하였는데, 미보고 이유로는 혈액매개질환이 없는 환자의 혈액이라고 생각했기 때문, 보고하기가 귀찮아서, 보고방법을 몰라서, 부서장에게 보고하기가 어려워져서, 보고 방법이 복잡하여 등 보고시스템과 관련된 내용이 많았다. 본 연구과정에서 각 연구기관의 보고시스템을 조사하지 못하였기 때문에 본 연구에서 나타난 연구기관간의 차이 또는 선행연구와는 차이가 의료기관의 보고시스템 차이라고 단언하기에는 어려움이 있으나, 이러한 요인이 관련되었을 가능성이 있다.

한편, 본 연구결과에 따르면, 감염관리실이나 건강관리실에서 파악되는 주사침 상해 발생률은 보고율에 의존하므로 전체 발생건수의 1/7-1/10만이 파악되고 있음을 알 수 있다. 따라서, 각 의료기관에서는 간호사의 주사침 상해건수를 산정하기 위해서는 보고건수의 7-10배를 하여야 한다. 본 연구에서는 간호사만을 대상으로 하였으며, 다른 직종에서도 동일한 결과를 보일지에 대해서는 추후 연구가 필요하다.

본 연구는 기존의 연구에서 시도해 보지 않았던 전향적 방법을 이용하여 간호사를 대상으로 주사침 상해 발생건수와 보고건수를 조사하고 두 방법간의 보고율을 비교함으로써 후향적 조사방법에 따른 회상편견의 크기를 가늠할 수 있었다는데 의의가 있다. 그러나, 조사기간이 2개월로 짧고, 연구대상기관 또한 3개로 국내 다양한 의료기관의 특성을 반영하기에는 한계가 있으므로, 추후에는 조사기간을 확대하고, 좀 더 다양한 의료기관을 대상으로 하는 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Summary

배경: 주사침 상해 발생률과 보고율을 파악하기 위한 연구는 대부분 후향적 조사방법을 이용하고 있는데, 이 경우 회상편견에 의해 정확한 발생률과 보고율을 파악하는데 어려움이 있을 수 있다. 본 연구에서는 전향적 조사와 후향적 조사방법을 활용하여 주사침 상해 발생률과 보고율을 추정하고 이들간의 차이를 비교하고자 하였다.

방법: 전향적 조사는 2012년 8월과 9월 2개월간 3개 의료기관의 병동과 중환자실에 근무하는 간호사 716명을 대상으로 매 근무 후에 주사침 상해 발생건수를 작성하도록 하고, 2달 후에 해당 의료기관의 감염관리실 또는 건강관리실로부터 보고건수를 파악하였다. 후향적 조사는 전향적 조사에 참여한 간호사를 대상으로 2012년 8월과 9월 2개월간 주사침 상해 발생건수와 보고건수를 회상하여 응답하도록 하였다.

결과: 주사침 상해 발생률은 전향적 조사에서 100간호사당 9.8건이고 후향적 조사에서는 36.4건으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$). 보고율은 전향적 조사에서 14.3%, 후향적 조사에서 8.5%이었으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

결론: 주사침 상해 발생률은 조사방법에 따라 차이가 있었으므로 회상편견의 위험을 낮출 수 있도록 전향적 조사방법으로 주사침 상해 발생률을 계산하기를 권장한다. 이에 비해 보고율은 조사방법에 따라 차이가 없어 전향적 또는 후향적 조사방법을 모두 활용할 수 있다.

References

1. Perry J, Parker G, Jagger J. EPINet report: 2007 percutaneous injury rates. International healthcare worker safety center 2009. <http://www.healthsystem.virginia.edu/pub/epinet/epinet-2007-rates.pdf>.
2. Sepkowitz KA. Occupationally acquired infections in health care workers. Part II. Ann Intern Med 1996;125:917-28.

3. Gerberding JL. Management of occupational exposures to blood-borne viruses. *N Engl J Med* 1995;332:444-51.
4. Occupational Safety and Health Administration. Medical & dental offices: a guide to compliance with OSHA Standards (OSHA 3187-09R). <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3187/osh3187.html>.
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *Morb Mortal Wkly Rep* 2001;50:1-42.
6. Mast EE, Weinbaum CM, Fiore AE, Alter MJ, Bell BP, Finelli L, et al; Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Part II: immunization of adults. *MMWR Recomm Rep* 2006;55:1-33.
7. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, Srivastava PU, Marcus R, Abiteboul D, et al. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. *N Engl J Med* 1997;337:1485-90.
8. Ministry of Government Legislation. Occupational safety and health act. Ministry of Labor. 2007. <http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&subMenu=1&query=%EC%82%B0%EC%97%85%EC%95%88%EC%A0%84%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EB%B2%95#liBgcolor0>
9. Ministry of Health and Welfare. Nosocomial infection prevention and control guideline. Seoul: Ministry of Health and Welfare. 2005.
10. Seo JM and Jeong IS. Post-exposure reporting of needlestick and sharp-object injuries among nurses. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2010;15:26-35.
11. Kim OS, Jeong JS, Kim KM, Choi JS, Jeong IS, Park ES, et al. Underreporting rate and related factors after needlestick injuries among healthcare workers in small- or medium-sized hospitals. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2011;16:29-36.
12. Lee LK and Hassim IN. Implication of the prevalence of needlestick injuries in a general hospital in Malaysia and its risk in clinical practice. *Environ Health Prev Med* 2005;10:33-41.
13. Shokuhi Sh, Gachkar L, Alavi-Darazam I, Yuhanaee P, Sajadi M. Occupational Exposure to Blood and Body Fluids among Health Care Workers in Teaching Hospitals in Tehran, Iran. *Iran Red Crescent Med J* 2012;14:402-7.
14. Honda M, Chompikul J, Rattanapan C, Wood G, Klungboonkrong S. Sharps injuries among nurses in a Thai regional hospital: prevalence and risk factors. *Int J Occup Environ Med* 2011;2:215-23.
15. Simon LP. Prevention and management of needlestick injury in Delhi. *Br J Nurs* 2009;18:252-6.
16. Smith DR, Muto T, Sairenchi T, Ishikawa Y, Sayama S, Yoshida A, et al. Hospital safety climate, psychosocial risk factors and needlestick injuries in Japan. *Ind Health* 2010;48:85-95.
17. de Castro AB, Cabrera SL, Gee GC, Fujishiro K, Tagalog EA. Occupational health and safety issues among nurses in the Philippines. *AAOHN J* 2009;57:149-57.
18. Chakravarthy M, Singh S, Arora A, Sengupta S, Munshi N. The EPInet data of four Indian hospitals on incidence of exposure of healthcare workers to blood and body fluid: a multicentric prospective analysis. *Indian J Med Sci* 2010;64:540-8.
19. Laramie AK, Pun VC, Fang SC, Kriebel D, Davis L. Sharps injuries among employees of

- acute care hospitals in Massachusetts, 2002-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32:538-44.
20. Jeong JS. Development and administration of needlestick injury surveillance system for healthcare personnel. Ulsan:Korea Occupational Safety and Health Agency. 2011.
21. Venier AG, Vincent A, L'heriteau F, Floret N, Senechal H, Abiteboul D, et al. Surveillance of occupational blood and body fluid exposures among French healthcare workers in 2004. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:1196-201.